

FEUILLE DE PAPIER ABSORBANT

La présente invention concerne le domaine des produits à usage sanitaire ou domestique réalisés avec des feuilles de papier absorbant tel que l'ouate de cellulose.

5 L'invention vise en particulier une feuille constituée d'au moins un pli gaufré pour un usage comme papier toilette essentiellement mais aussi comme mouchoir, serviette de table ou éventuellement d'essuie-tout. Dans l'industrie des papiers à usage sanitaire ou domestique, on utilise pour la réalisation de ce type de produits, un papier absorbant généralement crêpé, de faible grammage, l'ouate de cellulose, désigné aussi
10 tissu ouaté. La capacité d'allongement conférée par le crêpage permet de gaufrer la feuille. Cette opération consiste à déformer celle-ci de façon permanente entre un cylindre rigide pourvu de reliefs ou picots en surface et un contre-cylindre, par exemple à revêtement résilient. On augmente ainsi l'épaisseur apparente de la feuille par les protubérances sur une face. A ces protubérances correspondent des cavités sur l'autre
15 face.

On cherche à rendre les produits en ouate de cellulose plus doux et plus moelleux en travaillant leurs caractéristiques d'épaisseur et de résistance par cette opération de gaufrage. Celui-ci permet en outre d'améliorer l'attrait visuel du produit par un choix judicieux du motif de gaufrage. On procède au gaufrage dans la présente
20 invention sur du papier à faible taux d'humidité, au cours d'une étape de transformation de la feuille de papier en aval de la machine à papier.

Les motifs de gaufrage sont constitués le plus souvent de protubérances élémentaires de faible section transversale et de forme géométrique simple. Un exemple est décrit dans le brevet US 3 414 459 qui porte sur une feuille composée de plusieurs
25 plis superposés et collés ensemble. Les plis ont été gaufrés avec une fréquence de répartition et une hauteur des protubérances adaptées à la réalisation des produits absorbant l'eau, tel qu'un essuie-tout. Le nombre d'éléments va de 5 à 30 par cm².

La demanderesse a développé, pour du papier toilette notamment, des motifs dont le nombre d'éléments est supérieur, allant de 30 à 80 ou plus par cm². Ces derniers
30 éléments ont nécessairement une surface élémentaire au sommet très faible. Elle est inférieure à 1 mm². On obtient pour ces dernières réalisations un aspect qui imite celui d'un produit tissé. On en a décrit un exemple dans le brevet EP 0 426 548 au nom de la

demanderesse. Ce type de gaufrage fin et dense est bien adapté pour induire un effet d'épaisseur à la feuille.

Toutefois, il présente un attrait visuel limité. En outre, la douceur au toucher n'est pas optimale.

5 La solution présentée dans le brevet EP 797 705 consiste à réaliser un motif combiné, comprenant un motif graphique et un motif de fond. Le premier est composé de protubérances dont la forme est dite linéaire. Celles-ci ont une forme allongée, curviligne, avec une largeur comprise entre 0,1 et 2 mm. Le second motif comprend des
10 petites protubérances, généralement tronconiques, réparties à raison d'au moins 30 par cm². Cette solution permet un choix large de motifs tout en offrant un bon compromis entre douceur et épaisseur de feuille.

La présente invention concerne une feuille comprenant au moins deux plis superposés de papier absorbant, tel que l'ouate de cellulose, chacun de grammage compris entre 10 et 40 g/m², dont au moins un premier a été gaufré de manière à
15 présenter sur sa face externe des cavités correspondant à des protubérances sur son autre face adjacente au second pli.

L'invention a pour objet un tel produit qui allie épaisseur et douceur au toucher.

Conformément à l'invention la feuille est caractérisée par le fait que le premier pli comprend des premières zones formant des cellules avec des premières cavités, les
20 cellules étant entourées par des secondes zones avec des secondes cavités, les premières zones étant en relief sur la dite face externe par rapport aux secondes zones avec une différence de niveau, les premières zones présentant un contour avec une ligne de marquage.

La solution de l'invention, par l'effet produit par les coussinets formés par les
25 premières zones, donne au produit une impression d'épaisseur remarquable. En outre par les cavités des premières zones, cette impression d'épaisseur est confirmée au toucher. En effet les protubérances correspondant aux cavités structurent la surface des premières zones en offrant une résistance à l'écrasement. Cette résistance à l'écrasement confère du volume à la feuille. Par ailleurs la présence des secondes cavités renforce
30 encore l'effet de relief, en particulier lorsque celles-ci sont au moins en partie alignées avec le contour des premières zones. Enfin le marquage permet à la fois de renforcer l'effet visuel donné par les zones en relief et leur résistance à l'écrasement.

Conformément à une autre caractéristique, la hauteur des premières protubérances est au plus égale à la hauteur des secondes protubérances, augmentée de la différence de niveau entre les premières et les secondes zones. De préférence la hauteur est plus faible, on évite alors un affaissement des premières zones en relief.

5 Conformément à une autre caractéristique le produit comprend des troisièmes zones non gaufrées entre les différentes secondes zones qui par contraste augmentent l'impression d'épaisseur.

Cependant, sans sortir du cadre de l'invention, les troisièmes zones (entre les différentes secondes zones) peuvent être gaufrées.

10 Conformément à une autre caractéristique, les premières protubérances sont de forme tronconique, et au moins une partie des premières zones comporte des troisièmes protubérances de forme linéaire.

Conformément à un mode de réalisation, le second pli superposé au premier pli n'est pas gaufré.

15 Conformément à un autre mode de réalisation, le second pli est gaufré. Il peut présenter des protubérances disposées de telle sorte que les deux plis sont en contact par les sommets des secondes protubérances. Ils peuvent de préférence être liés par l'intermédiaire au moins d'un dépôt de colle sur le sommet des secondes protubérances et/ou sur le sommet des troisièmes cavités. En particulier les premières protubérances ne
20 sont pas collées. A titre d'exemple non limitatif le mode d'association peut être de type pointe contre pointe ou bien de type à emboîtement des protubérances, connu sous le nom de nested ou bien encore le second pli être gaufré uniformément.

La présente invention porte aussi sur un dispositif pour la fabrication d'une feuille. Il comprend au moins un cylindre à revêtement rigide convenablement gravé de
25 manière à présenter des premières zones formant des cellules entourées par des secondes zones, les premières zones comprenant des premiers picots et les secondes zones comprenant des seconds picots, le fond de la gravure des premières zones étant à un niveau, mesuré par rapport à l'axe du cylindre, inférieur à celui des secondes zones.

Selon un mode de réalisation particulier, le sommet des premiers picots est à un
30 niveau inférieur à celui des sommets des seconds picots.

Conformément à une autre caractéristique particulièrement avantageuse, la surface de transition entre les premières zones et les secondes zones est constituée, au

moins en partie, d'éléments de surface tronconique définissant une arête dite de pincement. Par cette disposition on marque le contour des premières zones qui ressortent avec contraste par rapport aux secondes et troisièmes zones. Selon un mode de réalisation préféré le contour forme un périmètre fermé.

5 On décrit maintenant un mode de réalisation de l'invention en référence aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente une vue de dessus d'une feuille gaufrée conformément à un mode de réalisation de l'invention,
- la figure 2 représente une vue en perspective, en coupe partielle de la feuille
10 selon la ligne II II de la figure 1,
- la figure 3 est une vue d'une machine de gaufrage permettant de réaliser le produit de l'invention,
- la figure 4 montre le détail d'un cylindre gravé selon le motif de l'invention.
- la figure 5 est une coupe transversale d'une feuille selon un autre mode de
15 réalisation de l'invention ;
- la figure 6 est une coupe transversale d'une feuille selon encore un autre mode de réalisation de l'invention ;
- les figures 7A et 7B représentent respectivement le recto et le verso d'une feuille selon un mode de réalisation conforme à celui de la figure 6 ; et
- 20 - la figure 8 illustre un gaufrage caractéristique d'un mode de réalisation additionnel.

La feuille représentée sur les figures 1 et 2 est une feuille constituée de deux plis P1 et P2 de papier absorbant, par exemple d'ouate de cellulose crêpée. Le grammage du papier est compris de préférence entre 10 et 40g/m². La feuille comprend un premier pli
25 P1 gaufré, dit supérieur, et un second pli P2, dit inférieur. Selon cet exemple, le second pli n'est pas gaufré. Le pli supérieur est par exemple du type obtenu selon un procédé de pressage conventionnel humide que l'on désigne habituellement dans le domaine par CWP ou bien un papier obtenu selon un procédé avec séchage de la feuille par air traversant que l'on désigne par TAD. Le pli inférieur peut être un papier CWP ou TAD.

30 Un procédé de fabrication du papier, de type CWP consiste à déposer les fibres papetières en suspension dans l'eau sur une toile pour former une feuille. On égoutte la feuille puis on la transfère sur un feutre qui va permettre de l'appliquer avec une presse

contre un cylindre de séchage. La feuille en est décollée et est crêpée au moyen d'une lame formant racle. Elle est enfin mise en bobine en attente d'une transformation en produit fini. Une telle technique présentée ici de façon sommaire est dite conventionnelle.

5 Une technique de type TAD consiste après égouttage à sécher la feuille sans exercer de pression, en partie au moins, jusqu'à une siccité suffisante pour figer les fibres au sein de la feuille. Le cas échéant, on termine le séchage par application de la feuille sur un cylindre chauffé. Grâce à ce premier séchage on peut presser la feuille sur un cylindre chauffé ; elle conserve une partie de son volume. Ce cylindre permet en
10 outre son crêpage. On réalise le séchage sans pression en soufflant de l'air chaud au travers de la feuille après son égouttage. Cette technique TAD permet d'obtenir des feuilles plus épaisses, de plus grand volume massique, que la technique dite conventionnelle.

En se reportant à la figure 1, on voit une combinaison de points et de traits. Les
15 points représentent des cavités ou des protubérances selon la face du pli que l'on observe. Les traits représentent également des cavités ou des protubérances selon la face observée. Leur forme est allongée. Certains traits représentent de simples marquages comme on le verra plus loin. On obtient les cavités/protubérances en déformant la feuille entre un outil à surface rigide tel qu'un cylindre gravé en acier, et une
20 contrepartie en caoutchouc par exemple. La surface rigide du cylindre présente des reliefs disposés selon le motif que l'on souhaite obtenir sur la feuille d'ouate de cellulose. Les picots ont un profil sensiblement trapézoïdal dans le sens de la hauteur. S'ils sont tronconiques, ils ont une section transversale par rapport à leur axe, circulaire, ovale ou polygonale.

25 Sur la figure 1, considérant qu'il s'agit de la face externe de la feuille, on voit les cavités 12 réparties à l'intérieur de premières zones A_1 . Les zones A_1 sont elles-mêmes régulièrement réparties ici sur toute la surface de la feuille selon un motif à pas constant dans deux directions perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. Une des directions est légèrement inclinée par rapport au sens machine représenté par la direction L et qui
30 correspond à la direction de défilement de la feuille lors de sa fabrication. Chaque zone A_1 est délimitée par une ligne continue D obtenue par marquage de la feuille, comme cela sera expliqué plus loin.

En dehors de la ligne de marquage D, chaque zone A_1 est entourée d'une seconde zone A_2 constituée de cavités alignées parallèlement à la ligne de marquage D. Entre les différentes secondes zones A_2 , on distingue des troisièmes zones A_3 non gaufrées.

5 Certaines premières zones, désignées A'_1 , comprennent des premières cavités 12 et aussi des troisièmes cavités 20 telles que visibles sur la figure 2.

En se reportant à la figure 2, on voit les différentes zones représentées en coupe, plus en détail. On voit la feuille partiellement par le dessus avec le pli P_1 supérieur superposé au pli P_2 inférieur. Le gaufrage sur le pli P_1 définit plusieurs zones A_1 , A_2 et
10 A_3 . Les premières zones A_1 sont en relief par rapport aux zones A_2 et A_3 . Elles comprennent des premières protubérances 12 de forme générale tronconique faisant saillie à l'intérieur de la feuille. Chaque protubérance forme une cavité sur la face externe du pli P_1 . Dans les zones A_1 , les protubérances ont une hauteur qui est au plus égale à la distance séparant la face externe du pli P_1 à P_2 . Selon le mode de réalisation
15 de la figure, la hauteur est plus faible. Elle correspond sensiblement à la hauteur de la zone A_1 par rapport au plan de référence formé par les zones A_2 et A_3 . La zone A_1 comprend entre 30 et 100 protubérances par cm^2 , de préférence entre 30 et 60. En raison de ce nombre élevé de protubérances par unité de surface, les dimensions de celles-ci sont nécessairement limitées. La hauteur hors tout de ces protubérances est comprise
20 entre 0,3 mm et 1 mm. Le diamètre du méplat au sommet est ici de l'ordre de 0,4 mm.

Les zones A_1 sont délimitées par une paroi inclinée 14 dont le bord inférieur forme une ligne D de séparation avec la zone A_2 adjacente. Cette ligne est bien visible car obtenue par marquage de la feuille. Le pli P_1 forme de préférence une arête interne le long de cette ligne D. En bordure, à l'extérieur des zones A_1 et le long de cette ligne
25 D, on trouve des secondes protubérances 18 disposées en saillie également à l'intérieur de la feuille, vers le pli P_2 . Ces protubérances sont ici alignées en deux rangées parallèles le long de la ligne D. Les secondes protubérances peuvent être de mêmes dimensions que les premières. Elles sont au contact du pli inférieur P_2 par leur sommet. Elles assurent la liaison avec celui-ci par l'intermédiaire en particulier d'une pellicule
30 d'adhésif. D'autres moyens de liaison entre les deux plis sont possibles, *tel que par exemple par moletage.*

Sans sortir du cadre de l'invention, toute liaison mécanique est envisageable.

On observe que les deuxièmes protubérances 18 n'occupent pas toute la surface entre les zones A_1 adjacentes. On délimite ainsi des troisièmes zones A_3 qui ne sont pas gaufrées. Le plan de ces zones A_2 et A_3 constitue le plan P dit de référence. Les premières zones A_1 sont en relief par rapport à ce plan de référence avec une différence de niveau N_A .

On distingue aussi des variantes des zones A_1 . Il s'agit des premières zones A'_1 . Elles peuvent comprendre des troisièmes protubérances dont la forme n'est pas tronconique. Elles ont une forme dite linéaire car leur sommet a une forme allongée à la manière d'un trait. Sur le mode de réalisation de la figure 1, elles représentent le dessin de fleurs. Avantagement, ces troisièmes protubérances 20 ont une hauteur suffisante pour venir au contact du pli P_2 . Afin de stabiliser le volume, on lie également les deux plis par l'intermédiaire de leur sommet.

Pour réaliser la feuille décrite ci-dessus, on utilise de préférence une machine telle que représentée sur la figure 3. Cette machine comprend un premier cylindre 100 rotatif, en acier ou autre matériau rigide, convenablement gravé en surface selon le motif qui permet de réaliser le gaufrage dont le motif est représenté sur la figure 1. Un cylindre en caoutchouc 110 est monté rotatif sur un axe parallèle au premier. Il appuie sur le cylindre par le moyen de vérins appropriés non représentés. Une première bande de papier est guidée, depuis un dévidoir amont, autour du cylindre 110 puis entre les deux cylindres 100 et 110. La feuille épouse alors le relief du cylindre 100 par la pression du caoutchouc. Selon la pression des vérins et la nature du caoutchouc, le papier pénètre plus ou moins profondément à l'intérieur du motif gravé. La finesse de celui-ci est également un paramètre dont il faut tenir compte. La feuille plaquée sur le cylindre 100 passe ensuite devant un encolleur 104 qui applique de la colle sur le sommet des éléments en relief. L'encolleur est ici un cylindre à surface rigide qui reçoit la colle d'une chambre à racle par exemple.

Une deuxième bande de papier issue d'un deuxième dévidoir par exemple est déposée contre la première bande par un cylindre marieur 106. La pellicule de colle sur la première feuille P_1 migre en partie sur les parties de la seconde bande P_2 qui viennent en contact avec les parties en relief de la bande P_1 . Les deux plis sont ainsi liés entre eux par ces surfaces en contact. La feuille à deux plis est ensuite mise en rouleau pour un traitement ultérieur.

D'autres procédés que celui-ci peuvent être appliqués, selon le produit que l'on souhaite obtenir. On peut remplacer par exemple le rouleau 106 par une deuxième unité de gaufrage et associer les plis en mode pointe contre pointe ou bien en mode nested avec un cylindre marieur comme cela est connu de l'homme de l'art.

5 On a représenté sur la figure 4, une portion en coupe de la surface du cylindre 100. Elle est l'image du pli P1 de la figure 2. Le cylindre comprend une gravure ici à trois niveaux. Les niveaux sont définis par rapport à l'axe de rotation du cylindre. On définit un niveau de référence N pour la surface de référence. Sur la figure, on distingue par rapport à ce niveau N, un niveau inférieur Ni et un niveau supérieur Ns. Le niveau
10 supérieur Ns est celui de la surface formant l'enveloppe hors tout du cylindre. Le niveau Ni est celui de la surface au fond de la gravure des zones A1 ou A'1. On observe des premiers picots 112, de forme tronconique, qui sont en saillie par rapport au fond de gravure de niveau Ni. Dans l'exemple représenté, les picots 112 ont une hauteur telle que leur sommet est au niveau de référence N. Cependant il entre également dans le
15 cadre de l'invention de prévoir des picots de hauteur différente. Cette hauteur peut être inférieure et le sommet des picots est alors à un niveau inférieur à N. Elle peut être supérieure mais alors les picots sont à un niveau inférieur ou égal au niveau Ns. Les picots 112 sont disposés dans des cavités creusées sur le cylindre définissant les zones A1. Ces cavités sont bordées par une paroi 114 qui coupe la surface de référence de
20 niveau N, le long de lignes formant une arête D_A. Le long de cette arête, la tangente à la paroi 114 fait un angle compris entre 20 et 50° par rapport à la direction perpendiculaire à l'axe du cylindre. De préférence, l'angle est compris entre 25 et 35°.

Entre les zones A1, on distingue des picots 118 en saillie sur la surface de référence de niveau N. Le sommet des picots 118 est au niveau Ns. Ces deuxièmes
25 picots définissent des secondes zones A2. Les portions de surface ménagées entre les différentes zones A2 ne sont pas gravées, elles sont au niveau N. Elles constituent les troisièmes zones A3. On a représenté aussi sur la figure, dans des cavités A'1 formant des variantes de premières zones, des troisièmes picots 120 de forme non tronconique mais dont le sommet est de forme allongée.

30 Pour la réalisation d'un gaufrage selon l'invention, les paramètres dimensionnels sont les suivants :

N-Ni, soit la profondeur des cavités de la gravure qui correspondent aux premières zones A1 en relief après gaufrage, est compris entre 0,1 et 1,3mm. Le gaufrage du pli P1 conduit à des zones A1 présentant une différence de niveau N_A avec le plan de référence.

5 La différence de niveaux Ns-Ni est comprise entre 0,2 mm et 2,0 mm.

La hauteur des picots 112 est comprise entre 0,1 mm et Ns-Ni. De préférence la hauteur des picots est comprise entre 0,5 et 0,9 avec une différence de niveau Ns-Ni supérieure à 0,5 mm.

10 La hauteur des picots 120 à l'intérieur des zones A'1 est de préférence comprise entre 0,1 mm et Ns-Ni. De préférence, elle est égale à Ns-Ni de manière en particulier à ce que les protubérances correspondantes sur le papier forment des zones de liaison avec le pli adjacent.

Lorsque l'on place une feuille de papier sur la surface du cylindre ainsi défini et que l'on applique un cylindre de caoutchouc sur la feuille, celle-ci en épouse le relief.
15 On observe qu'en raison de la présence de l'arête D_A entre les parois 114 et la surface du niveau N, la feuille subit un fort pincement. Pour obtenir ce pincement on applique le caoutchouc avec une pression suffisante sur la surface gravée pour qu'il pénètre dans les cavités des zones A1. Une concentration des contraintes au niveau de l'arête conduit à un marquage prononcé de la feuille le long de cette ligne d'arête. Elle contribue à former
20 le relief de la zone A1, en particulier par l'ombre que le marquage produit lorsque la feuille est éclairée en lumière inclinée. On choisit les paramètres de manière que le caoutchouc épouse les picots pour se rapprocher le plus possible du niveau Ni.

Sur la figure 5, une feuille est montrée, en coupe transversale : le pli P1 est gaufré comme décrit ci-avant tandis que le pli P2 est lisse. Une telle feuille présente une
25 épaisseur maxi h.

La figure 6 montre, en coupe transversale, un autre mode de réalisation de l'invention selon lequel les deux plis P1 et P2 présentent chacun un gaufrage différent.

Plus précisément, le gaufrage réalisé sur le premier pli P1 est quasi identique à celui décrit ci-dessus tandis que celui du deuxième pli P2 est tel que visible sur la
30 figure 5. Le gaufrage du deuxième pli P2 et sa disposition vis-à-vis du premier pli sont tels que les micro-gaufrages présents à l'intérieur de chaque cellule définie par la ligne de marquage D, sont disposés en vis à vis c'est-à-dire en contact pointe-pointe avec le

micro-gaufrage correspondant du premier pli P1 ; en d'autres termes les premières cavités 12 sont disposées en vis à vis de cavités 12' du deuxième pli P2.

Par ailleurs, les sommets des secondes cavités 18 du premier pli sont munies de colle et servent de ce fait de points de liaison avec le deuxième pli P2 ; à ce niveau le pli
5 P2 est lisse.

On obtient ainsi une feuille dont le recto et le verso sont respectivement présentés sur les figures 7A et 7B, données à titre illustratif et nullement limitatif.

Selon ce mode de réalisation de l'invention, il a été choisi de disposer les zones micro-gaufrées de chaque pli l'une en face de l'autre.

10 Comme représenté sur la figure 6, un pas identique peut être prévu pour les micro-gaufrages de chacun des plis. Cependant, sans sortir du cadre de l'invention, les micro-gaufrages réalisés à l'intérieur de chacune des cellules délimitées par les contours D peuvent présenter des pas différents.

Avantageusement, le cylindre de gaufrage du deuxième pli est gravé en creux
15 afin d'aboutir à la disposition précitée.

Cet arrangement permet d'aboutir à une feuille dont le relief est encore plus marqué que celui du premier mode de réalisation de l'invention.

En effet comme visible sur la figure 6, à droite, la distance H de sommet à sommet c'est-à-dire l'épaisseur est supérieure à la distance h (épaisseur) mesurée sur une
20 feuille réalisée selon la figure 2 par exemple.

Par ailleurs, le fait que les deux faces d'une telle feuille présentent des gaufrages différents constitue un aspect inattendu et plaisant pour l'utilisateur.

Conformément à un autre mode de réalisation de l'invention, tel que représenté sur la figure 8, l'un des plis peut présenter un gaufrage proche de celui de la figure 1 ; la
25 différence consistant dans l'ajout de cavités (ou protubérances) A₄ entre les secondes zones A₂.

Lesdites cavités peuvent se présenter sous forme de lignes continues comme il ressort de la figure 8, ou éventuellement d'alignements de points.

Sur la figure 8, des motifs linéaires sont prévus.

30 Avantageusement, ces cavités linéaires (ou protubérances) représentent des points de collage entre les plis, préférentiellement uniformément répartis sur l'ensemble du gaufrage.

On renforce ainsi la liaison entre les plis tout en améliorant l'aspect extérieur et notamment le relief donné au produit.

REVENDICATIONS

1) Feuille comprenant au moins un premier pli P_1 et un deuxième pli P_2 superposés de papier absorbant, tel que l'ouate de cellulose, chacun de grammage compris entre 10 et 40 g/m², le dit premier pli présentant sur sa face externe des cavités, formées par gaufrage, correspondant à des protubérances sur son autre face adjacente au second pli, caractérisée par le fait que le premier pli P_1 comprend des premières zones A_1 formant des cellules avec des premières cavités (12), les cellules étant entourées par des secondes zones A_2 avec des secondes cavités (18), les premières zones A_1 étant en relief sur la dite face externe par rapport aux secondes zones A_2 avec une différence de niveau N_A , les premières zones A_1 présentant un contour D formé par une ligne de marquage.

2) Feuille selon la revendication 1 dont la profondeur des premières cavités (12) est au plus égale à la profondeur des secondes cavités augmentée de la différence de niveau N_A .

3) Feuille selon l'une des revendications 1 et 2 comprenant des troisièmes zones A_3 non gaufrées entre les secondes zones A_2 .

4) Feuille selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 comprenant des troisièmes zones gaufrées A_4 entre les secondes zones A_2 .

5) Feuille selon la revendication 4, caractérisée en ce que le gaufrage des troisièmes zones A_4 comprend des cavités de forme linéaire et/ou des alignements de cavités.

6) Feuille selon l'une des revendications 1 à 5 dont les secondes cavités (18) sont au moins en partie alignées avec le dit contour D.

7) Feuille selon l'une des revendications 1 à 6 dont les premières cavités (12) sont de forme tronconique.

8) Feuille selon l'une des revendications 1 à 7 dont les premières zones A_1 comportent des troisièmes cavités (20) de sommet ayant une forme linéaire.

9) Feuille selon l'une des revendications 1 à 8 dont le second pli P_2 n'est pas gaufré.

10) Feuille selon l'une des revendications 1 à 8 dont le second pli P_2 est gaufré et présente des protubérances, les deux plis étant en contact par les sommets des

protubérances correspondant aux secondes cavités (18) et/ou par les sommets des troisièmes cavités (20).

11) Feuille selon la revendication 9 ou 10 dont les deux plis sont liés par l'intermédiaire au moins d'un dépôt de colle sur le sommet des secondes protubérances (18) et/ou sur le sommet des troisièmes cavités (20).

12) Feuille selon la revendication 11 dont les premières protubérances ne sont pas collées.

13) Dispositif pour la fabrication d'une feuille selon l'une des revendications 1 à 12 comprenant au moins un cylindre (100) à revêtement rigide convenablement gravé de manière à présenter des premières zones A1 formant des cellules entourées par des secondes zones A2, les premières zones A1 comprenant des premiers picots (112) et les secondes zones A2 comprenant des seconds picots (118), le fond de la gravure des premières zones étant à un niveau N_i , par rapport à l'axe de rotation du cylindre, inférieur au niveau N du fond de la gravure des secondes zones.

14) Dispositif selon la revendication 13 dont le sommet des premiers picots (112) est à un niveau inférieur à celui N_s des sommets des seconds picots (118).

15) Dispositif selon l'une quelconque des revendications 13 ou 14 dont la surface de transition entre les premières zones A1 et les secondes zones A2 est constituée au moins en partie d'éléments de surface tronconique (114) définissant une arête D_A dite de pincement.

16) Dispositif selon la revendication 15 dont l'angle formé par la tangente de la paroi (114) au niveau de l'arête D_A et le rayon du cylindre est compris entre 20 et 50° de préférence entre 25 et 35°.

17) Dispositif selon l'une des revendications 13 à 16 dont la différence $N-N_i$ est comprise entre 0,1mm et 1,3mm.

18) Dispositif selon la revendication 17 dont la différence N_s-N est comprise entre 0,1 et 0,7mm

19) Dispositif selon la revendication 18 dont la différence N_s-N_i est comprise entre 0,2 et 2,0 mm.

20) Procédé pour fabriquer une feuille selon l'une des revendications 1 à 12 dans lequel on gaufre une bande de papier absorbant au moyen d'un dispositif selon l'une des revendications 13 à 19.

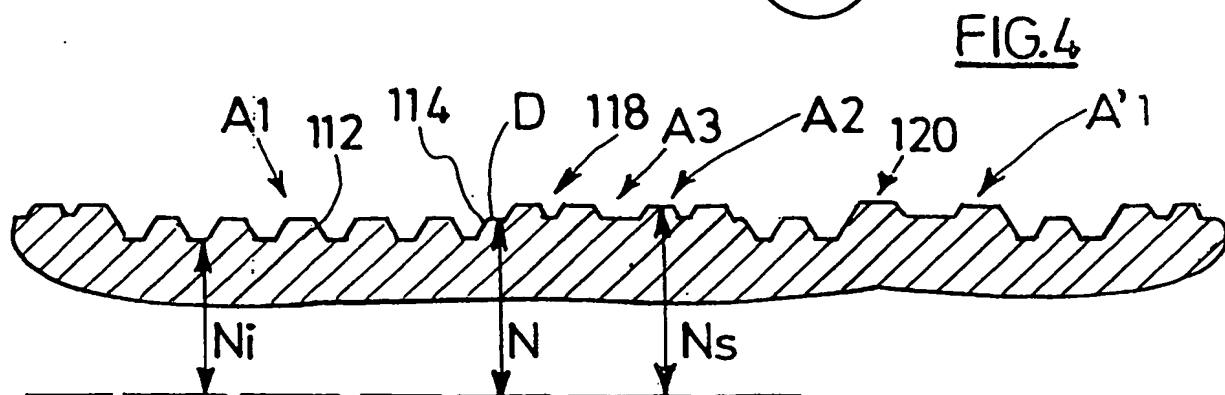
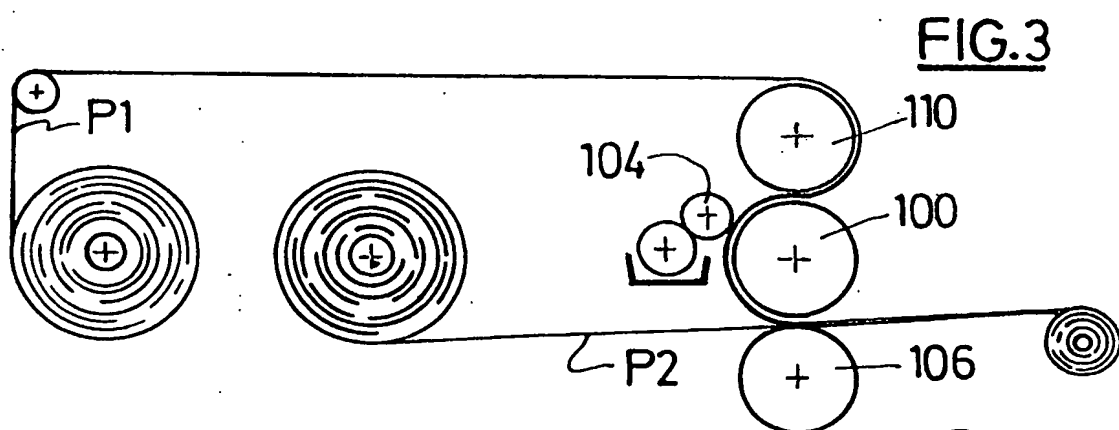
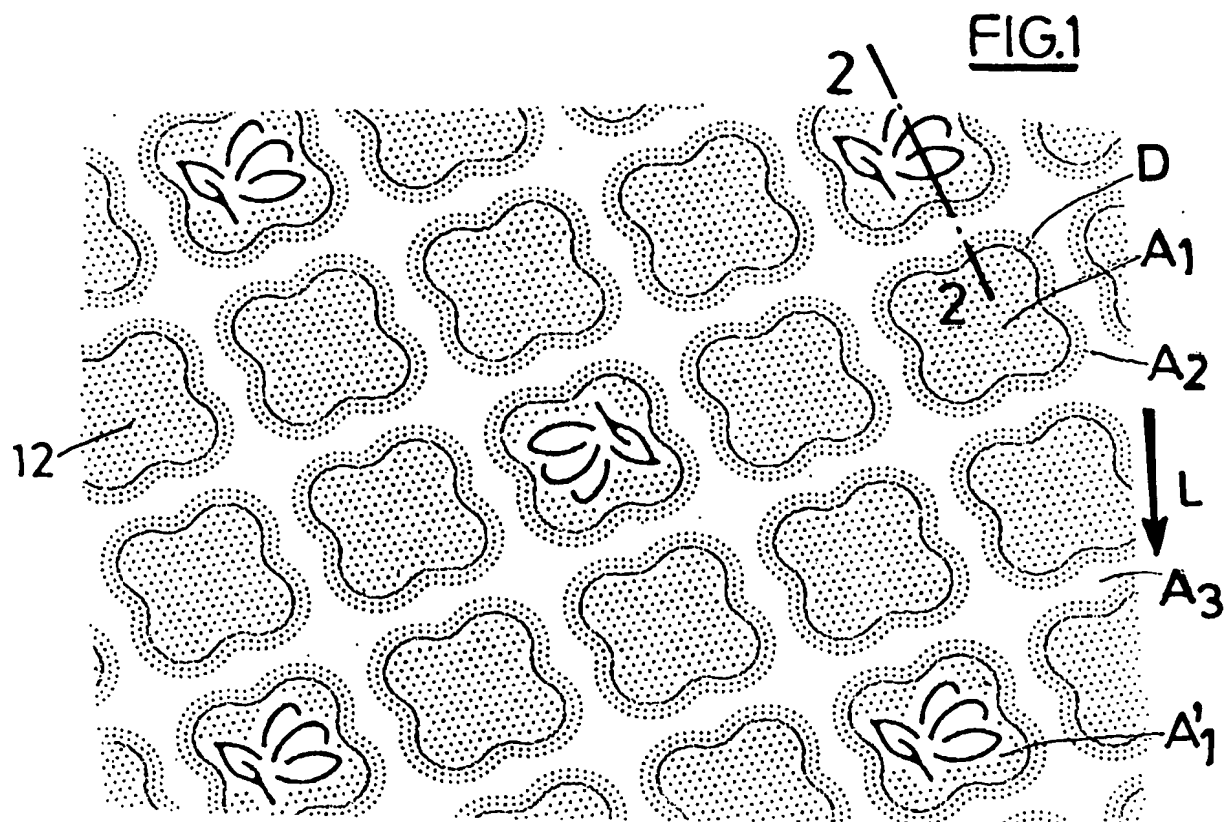
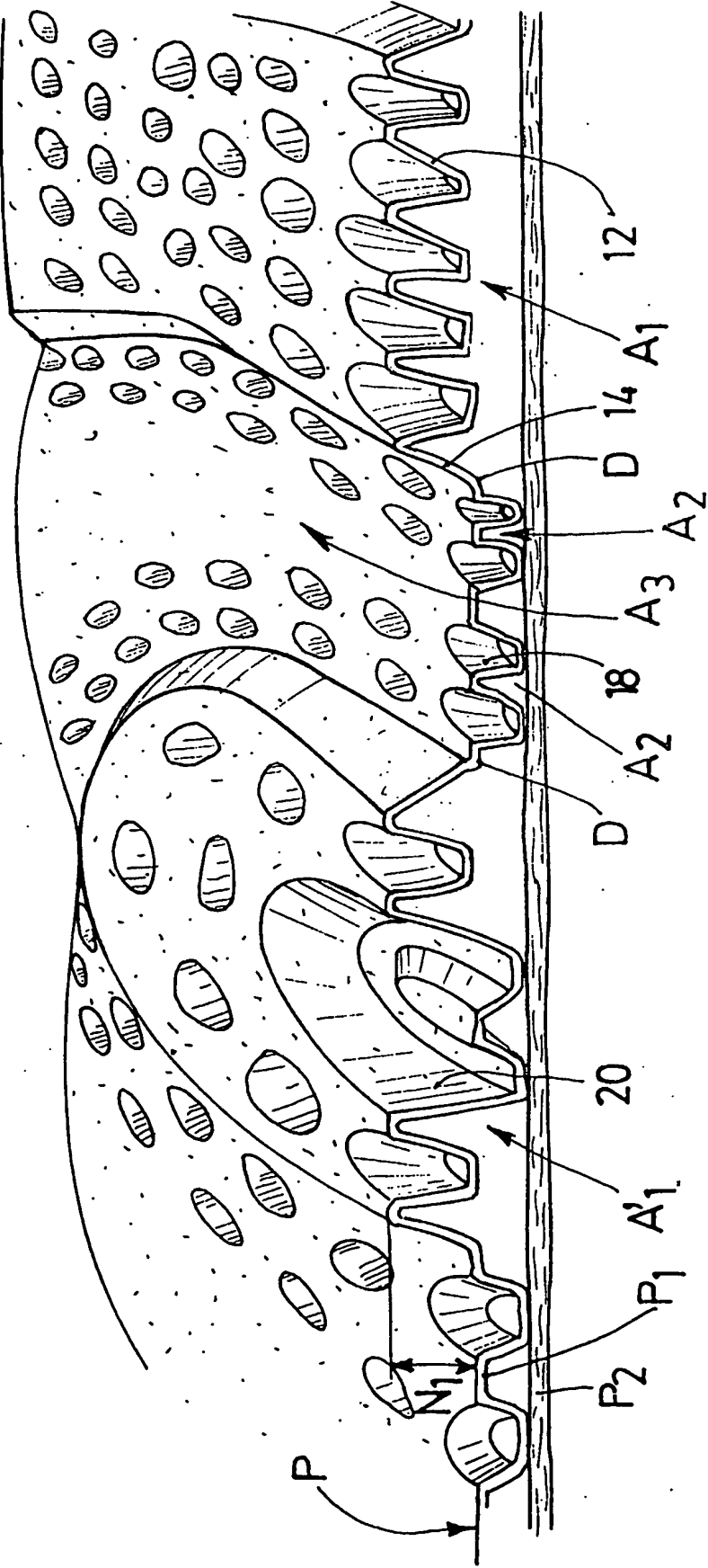
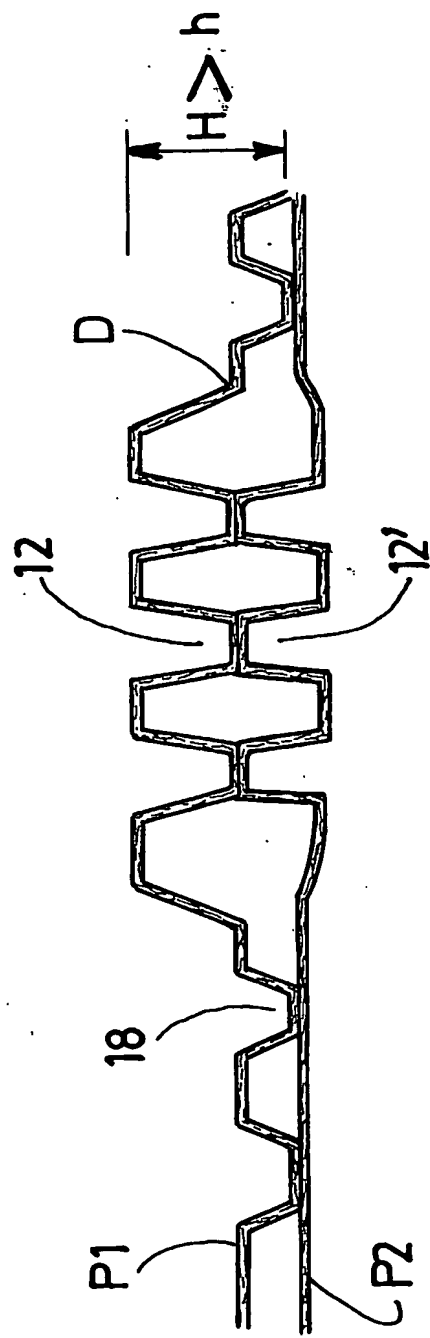
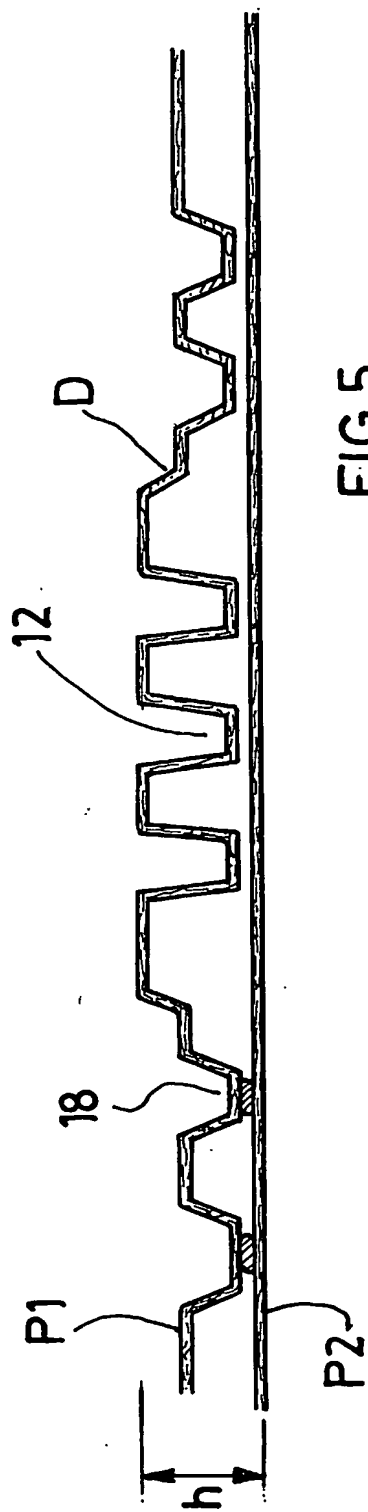


FIG.2





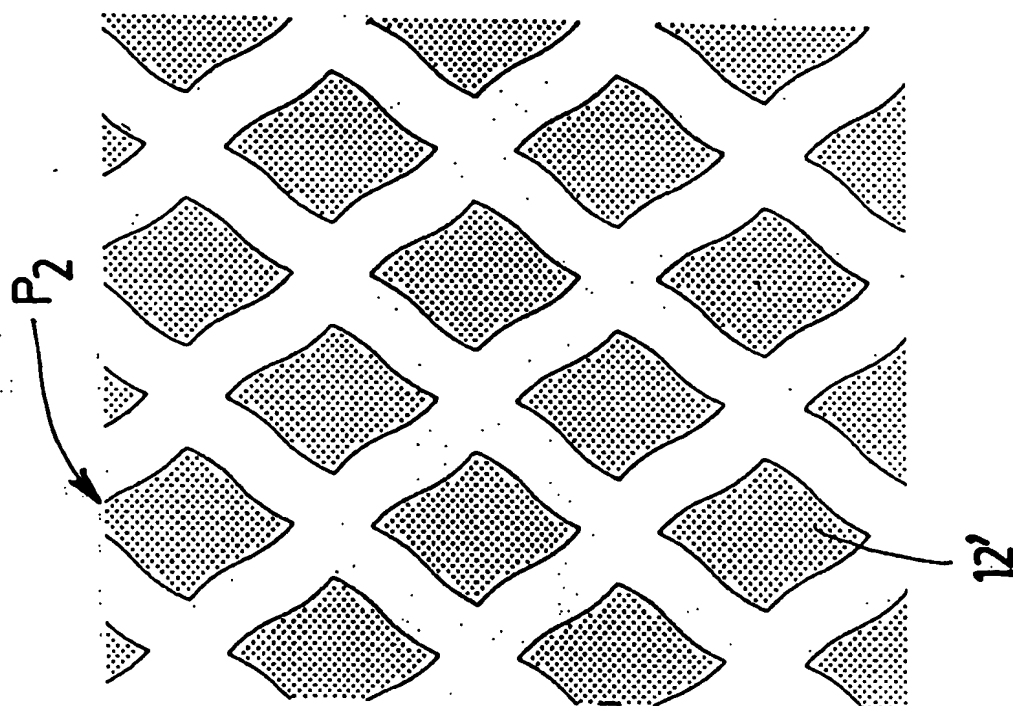


FIG. 7B

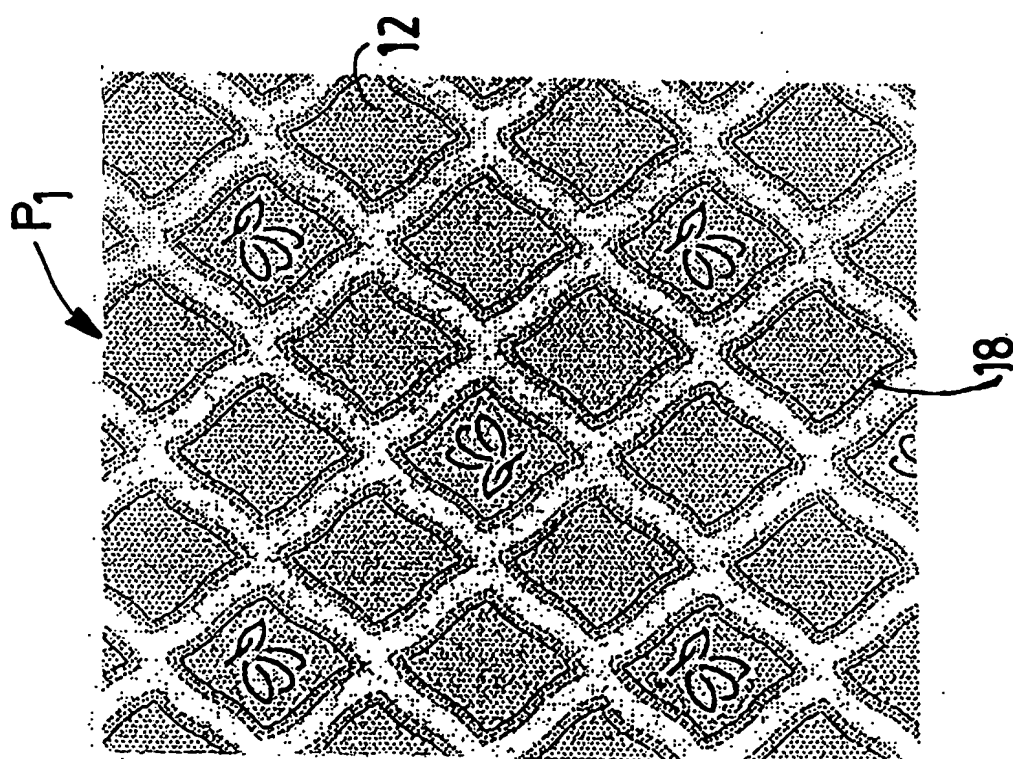


FIG. 7A

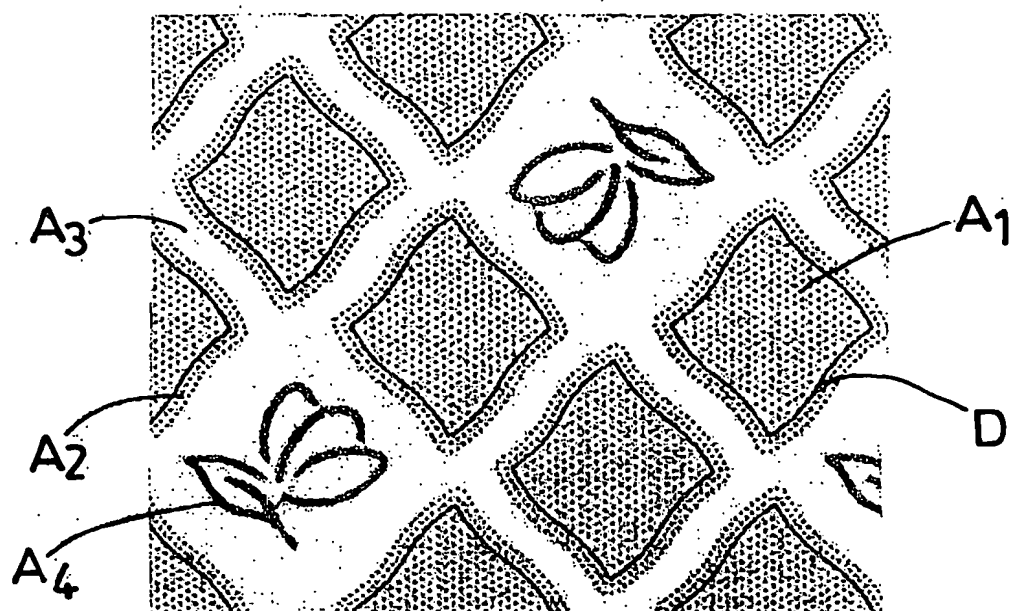


FIG. 8